

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-73912

(43) 公開日 平成9年(1997)3月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H01M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H01M 8/04

技術表示箇所

X

J

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21) 出願番号 特願平7-228176

(22) 出願日 平成7年(1995)9月5日

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 大北 一成

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 梶原 勝行

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72) 発明者 唐金 光雄

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 中島 司朗

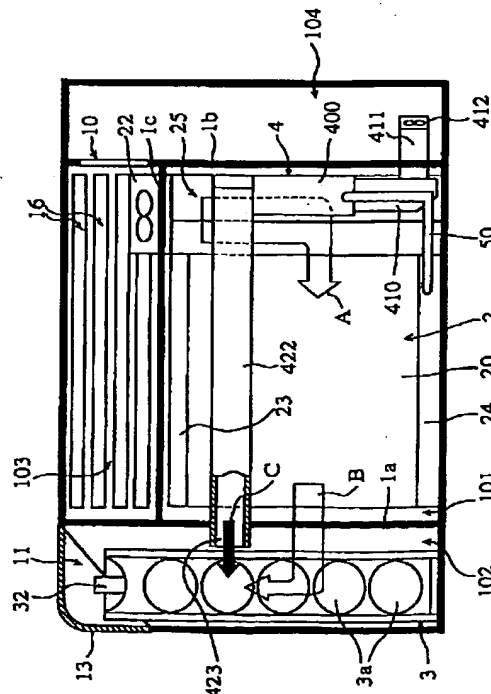
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池及び起動方法

(57) 【要約】

【課題】 水素吸蔵合金タンクを用いた燃料電池において、起動時間を短縮することが可能な燃料電池及び運転方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 触媒燃焼器4は未反応水素を触媒燃焼する働きをし、燃焼部4a、空気供給部4b及び空気排出部4cから構成されている。空気排出部4cには排空気ダクト422が延設されている。該排空気ダクト422の空気出口側端部423は、特定の水素吸蔵合金タンク単体3aの近傍に位置しており、触媒燃焼時の排空気が該水素吸蔵合金タンク単体3aに集中的に当たり熱交換される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水素を吸蔵する水素吸蔵合金タンクと、前記水素吸蔵合金タンクから供給される水素を用いて発電する燃料電池本体と、前記燃料電池本体から排出される未反応水素を触媒燃焼する触媒燃焼器と、前記触媒燃焼器から排出される排空気を、前記水素吸蔵合金タンクの近傍に導き、該水素吸蔵合金タンクの表面に当てるように形成された排空気ダクトと、を備えることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】 前記排空気ダクトは、前記水素吸蔵合金タンクに対して、局部的に排空気を当てるように形成されていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池。

【請求項3】 水素を吸蔵する水素吸蔵合金タンクと、前記水素吸蔵合金タンクから供給される水素を用いて発電する燃料電池本体と、前記燃料電池本体から排出される未反応水素を触媒燃焼する触媒燃焼器と、を備える燃料電池の運転方法であって、燃料電池起動時に、前記触媒燃焼器から排出される排空気を、前記水素吸蔵合金タンクの表面に当てることを特徴とする燃料電池運転方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料電池に関し、特に、未反応水素ガスを触媒燃焼する触媒燃焼器を備えた燃料電池に関する。

## 【0002】

【従来の技術】燃料電池は、燃料電池本体内にアノードガス（水素リッチな燃料ガス）及びカソードガス（空気）を供給させ、両者の電気化学反応により発電している。小型の燃料電池、特にポータブル燃料電池においては、アノードガスの供給源として比較的軽量で小型の水素吸蔵合金タンクや水素ポンプ等が多く用いられている。

【0003】水素吸蔵合金タンクは水素ポンプ等に比べて小型であるうえ水素ガスの貯蔵性にも優れているため、水素ポンプ等を用いた場合に比べて、燃料電池全体の小型化、簡略化等を容易に図ることができる。ところで、前記水素吸蔵合金タンクの水素ガス放出過程は吸熱過程であるため、室温下に設置していると水素ガスの放出に伴って水素吸蔵合金タンクが低温となり、水素ガス放出はほとんど起こらなくなる。したがって、水素吸蔵合金タンクから継続的に多量の水素ガスを放出させるためには、該水素吸蔵合金タンクを加熱する必要がある。

【0004】そこで、従来より、ポータブル燃料電池においては、水素吸蔵合金タンクは燃料電池本体からの排空気の流通方向下流側に設置され、該排空気との熱交換によって加熱され、水素ガス放出が促進されるようにな

っていた。このようなポータブル燃料電池においては、燃料電池本体を所定温度に昇温させてからでないと外部に電力を供給することはできないので、起動時に燃料電池本体を昇温させる必要がある。この昇温方法としては、燃料電池本体内で水素吸蔵合金タンクからの水素を用いて発電し、その発電に伴って発生する熱や、発電した電力で起動用ヒータを作動させて、燃料電池本体を昇温させていた。

## 【0005】

10 【発明が解決しようとする課題】しかしながら、起動時においては、燃料電池本体から排出される排空気の温度が低いために該排空気の水素吸蔵合金タンクを加熱する力が弱く、水素吸蔵合金タンクからの水素ガスの供給が十分にされていないかった。その結果、燃料電池起動時の前記電気化学反応が促進されにくく、発電電力が得られにくかった。そのため、燃料電池本体の昇温に時間がかかり、燃料電池起動開始から外部出力が可能となるまでの時間（即ち起動時間）が長いという問題点があった。

20 【0006】そこで、本発明は上記問題点を鑑み、このような水素吸蔵合金タンクを用いた燃料電池において、起動時間を短縮することが可能な燃料電池及び運転方法を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1記載の発明においては、水素を吸蔵する水素吸蔵合金タンクと、水素吸蔵合金タンクから供給される水素を用いて発電する燃料電池本体と、燃料電池本体から排出される未反応水素を触媒燃焼する触媒燃焼器と、触媒燃焼器から排出される排空気を水素吸蔵合金タンクの近傍に導き該水素吸蔵合金タンクの表面に当てるように形成された排空気ダクトと、を備えることを特徴としている。

30 【0008】この場合、触媒燃焼器は、該触媒燃焼器から排出される排空気が前記水素燃焼反応のために触媒燃焼器への水素導入直後に100℃以上になるので、触媒燃焼器からの排空気を水素吸蔵合金タンクの表面に当てることによって短時間で水素吸蔵合金タンクを加熱することができる。その結果、燃料電池起動時における水素ガス供給を効率的に行うことができ、起動時間の短縮を図ることができる。

40 【0009】請求項2記載の発明においては、前記排空気ダクトは、前記水素吸蔵合金タンクに対して、局部的に排空気を当てるように形成されていることを特徴としている。この場合、水素吸蔵合金タンクの狭い領域が集中的に熱交換され高温になる。したがって、少量の排空気でも効果的に水素吸蔵合金タンクを加熱することができる。燃料電池起動時において、効率よく水素ガス供給を行うことができる。

50 【0010】請求項3記載の発明においては、水素を吸

3

蔵する水素吸蔵合金タンクと、水素吸蔵合金タンクから供給される水素を用いて発電する燃料電池本体と、燃料電池本体から排出される未反応水素を触媒燃焼する触媒燃焼器と、を備える燃料電池の運転方法であって、燃料電池起動時に、触媒燃焼器から排出される排空気を前記水素吸蔵合金タンクの表面に当てることを特徴としている。

【0011】したがって、短時間で該水素吸蔵合金タンクを加熱することができ、燃料電池起動時における効率的な水素ガス供給を行うことができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら具体的に説明する。図1は燃料電池の一部を切り欠いた斜視図であり、図2は図1の正面断面図である。燃料電池は、図1及び図2に示すように、筐体1、燃料電池本体2、水素吸蔵合金タンク3及び触媒燃焼器4から構成されている。

【0013】筐体1は正面板14、背面板15、上下面板及び左右側面板から構成されており、その内部が垂直状隔壁1a及び1bによって中央部空間及び左側部空間102、右側部空間104に区画され、さらに前記中央部空間が水平状隔壁1cによって中央下段部空間101及び中央上段部空間103に区画されている。ここで、前記中央下段部空間101には燃料電池本体2が搭載され、左側部空間102には水素吸蔵合金タンク3が収容される。また、中央上段部空間103及び右側部空間104には、前記正面板14及び背面板15の各上部にあるスリット状空気取入口16からの空気が流通される。

【0014】なお、前記垂直状隔壁1aは、燃料電池本体2と対向する部分が開口（図示せず）しており、垂直状隔壁1bは、中央上段部空間103と対向する部分が開口10してしている。さらに、左側部空間102の上端は開口11しており、該開口11の上端縁部にはスリット状空気排出口12を有する閉塞蓋13が開閉自在に取り付けられている。

【0015】燃料電池本体2は、電解質層の一方の面にアノードを配し他方の面にカソードを配してなるセルと水素及び空気の各流通路が形成されたセパレータとが交互に複数枚積層された電池スタック20において、該電池スタック20の右側部には空気供給ファン22と連通した空気供給マニホールド21が配され、上下部には水素供給マニホールド23及び水素排出マニホールド24が配され、左側部は開放（図示せず）された構成をしている。

【0016】即ち、燃料電池2は、空気供給マニホールド21が右側部空間104に対向し、開放された左側部が左側部空間102に対向するように設定されており、空気供給ファン22からの空気が、図2に白抜き矢印A及びBで示すように、燃料電池本体2内を右側から左側へ流通し、その排空気が水素吸蔵合金タンク3と熱交換

4

してこれを加熱するようになっている。

【0017】水素吸蔵合金タンク3は、一対の支柱31、31に円筒状の水素吸蔵合金タンク単体3aを複数本（図示例では5本）水平姿勢で列設して構成されている。全ての水素吸蔵合金タンク単体3aは、一方の支柱31内に形成された通路（図示せず）によって連通されており、該通路の上端には水素送出口となるカプラー32が設けられている。そして、該カプラー32と前記水素供給マニホールド23とが図示しない水素供給管によって連結されることにより燃料電池本体2への水素ガス供給がなされるようになっている。一方、前記水素排出マニホールド24には未反応水素供給管50が連結され、未反応水素が触媒燃焼器4に供給されるようになっている。

【0018】前記触媒燃焼器4は、図4に示すように、燃焼部4a、空気供給部4b及び空気排出部4cから構成されている。燃焼部4aは、上端及び下端が開口（図示せず）された四角形状の箱体400内に、ハニカム状の保持体に白金触媒が保持されてなる触媒層が充填された構成をしている。また、前記箱体400には、先端に水素供給ノズル（図示せず）が設けられた未反応水素供給管50が挿入されており、燃料電池本体2から排出された未反応水素が内部に導入されるようになっている。

【0019】空気供給部4bは、上端が開口（図示せず）した角筒体410の下部に、円筒管411を介して触媒空気供給ファン412が取り付けられた構成をしており、前記箱体400の下部に配設されている。そして、該触媒空気供給ファン412の作動により、空気が前記箱体400内へ導入されるようになっている。空気排出部4cは、前記箱体400の上端部開口（図示せず）を覆うカバー体420と、その側部から側方へ延設された排空気ダクト422から構成されている。そして、前記箱体400からの排空気が、排空気ダクト422を通過して触媒燃焼器4から排出されるようになっている。

【0020】前記排空気ダクト422は、内壁が断熱性材料で構成され、図2及び図3に示すように、燃料電池本体2と正面板14との間隙に水平状態で横架されている。さらに、該排空気ダクト422は前記垂直状隔壁1aを貫通しており、その空気出口側端部423は特定の水素吸蔵合金タンク単体3a（図2においては上から2本目）の近傍に位置していると共に、排空気が水素吸蔵合金タンク単体3aの長手方向中央寄りに当たるように、屈曲された構成となっている。

【0021】上記構成の触媒燃焼器4は前記中央下段部空間101内に設置される。その際、前記箱体400、角筒体410及びカバー体420が、前記空気供給マニホールド21に形成された凹部25に組み込まれるようになっている。また、前記円筒管411は垂直状隔壁1bを貫通し、触媒空気供給ファン412が右側部空間1

10

20

30

40

50

04内に位置するようになっている。

【0022】上述の触媒燃焼器4では、燃料電池起動時及び運転時に、筐体1外からの空気と未反応水素供給管50からの水素の供給を受けて、燃焼部4a内で触媒燃焼がなされる。そして、その際の排空気は、図2に黒塗り矢印Cで示すように、排空気ダクト422を通して左側部空間102内へ排出される。ここで、排空気ダクト422の断面は、排空気が効率よく適量ずつ水素吸蔵合金タンク単体3aに当たる大きさに設定されている。さらに、前記排空気出口側端部423と水素吸蔵合金タンク単体3aとの間隔は、少量の排空気でも効率よく該水素吸蔵合金タンク単体3aと熱交換されるように、約15mmに設定されている。

【0023】燃料電池起動時において触媒燃焼器4からの排空気は触媒燃焼反応のために短時間で高温になる。そのため、その高温排空気が特定の水素吸蔵合金タンク単体3aに集中的に当たるので、該水素吸蔵合金タンク単体3aからより多くの水素ガスが放出される。したがって、燃料電池本体2内での電気化学反応が促進され、より多くの電力が発電される。その結果、燃料電池本体2は、前記電気化学反応の反応熱や、前記発電電力により作動される起動用ヒータ（図示せず）等によって起動後短時間で効果的に昇温される。

【0024】燃料電池においては、燃料電池本体2の温度が50°～80℃に達すれば外部へ電力を取り出すことができるので、燃料電池本体2の昇温が短時間でなされることは、燃料電池の起動時間が短縮されることにつながる。このことは、起動時間に対する燃料電池本体2の温度変化を示した図5によって支持されている。つまり、図5からわかるように、本実施例の起動時間は従来例に対して明らかに短縮されている。

【0025】なお、上記実施例においては、ポータブル燃料電池の例を示したが、本発明はこれに限定されることなく、燃料電池本体と水素吸蔵合金タンクと触媒燃焼器を備えた燃料電池であれば、同様に実施し、同様の効果を得ることができる。また、本実施例では、触媒燃焼器4からの排空気が特定の1本の水素吸蔵合金タンク単体3aと熱交換する構成であるが、その水素吸蔵合金タンク単体3aは上から2本目のものに限られることはなく、上から何本目のものでもよい。また、特定の1本に限られることもなく、複数本の水素吸蔵合金タンク単体3aと熱交換するようにしてもよい。

【0026】

【発明の効果】上述のように、請求項1記載の発明においては、燃料電池本体から排出される未反応水素を触媒燃焼する触媒燃焼器には、触媒排空気を水素吸蔵合金タ

ンクの近傍に導き該水素吸蔵合金タンクの表面に当てるように形成された排空気ダクトが設けられている。

【0027】触媒燃焼器からの排空気は、水素燃焼反応のために短時間で高温となる。したがって、前記触媒燃焼器からの排空気を水素吸蔵合金タンクに当てることによって短時間で該水素吸蔵合金タンクを加熱することができ、燃料電池起動時における水素ガス供給を効率的に行うことができる。その結果、燃料電池起動時の電気化学反応が促進され十分な発電電力が得られるため、燃料電池本体の昇温が短時間でなされ、起動時間の短縮を図ることができる。

【0028】請求項2記載の発明においては、前記排空気ダクトは、前記水素吸蔵合金タンクに対して、局部的に排ガスを当てるように形成されている。したがって、狭い領域が集中的に熱交換されるため、少量の排空気でも効果的に水素吸蔵合金タンクを加熱することができ、燃料電池起動時において、効率よく水素ガス供給を行うことができる。よって、起動時間を短縮する効果が大きい。

【0029】請求項3記載の発明においては、触媒燃焼器からの排ガスの温度は、上述したように、短時間で高温となる。したがって、前記触媒燃焼器からの排空気を水素吸蔵合金タンクの表面に当てることにより、短時間で該水素吸蔵合金タンクを加熱することができ、燃料電池起動時における効率的な水素ガス供給を行うことができる。また、燃料電池起動時の電気化学反応が促進され十分な発電電力が得られるため、燃料電池本体の昇温が短時間でなされ、起動時間の短縮を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る燃料電池の一部を切り欠いた斜視図である。

【図2】図1における正面断面図である。

【図3】図1における平面断面図である。

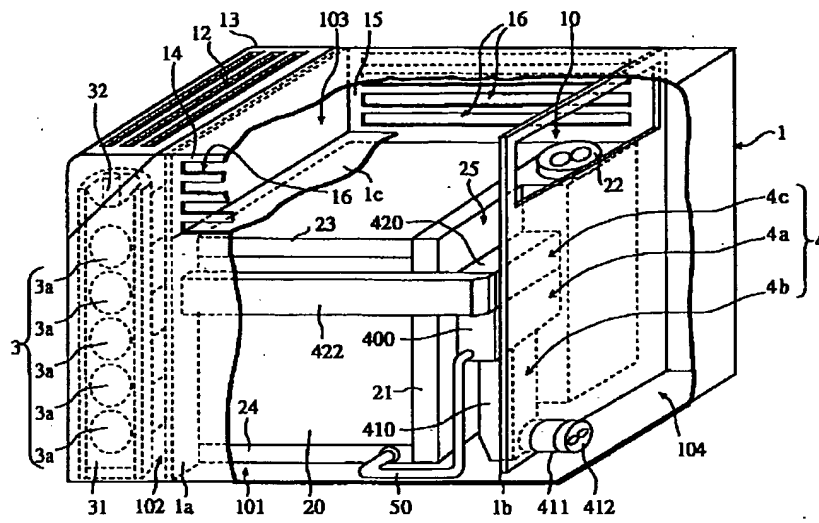
【図4】触媒燃焼器4の詳細図である。

【図5】本実施例及び従来例に係る燃料電池における触媒燃焼器、燃料電池本体及び水素吸蔵合金タンクの内部温度変化を示す図である。

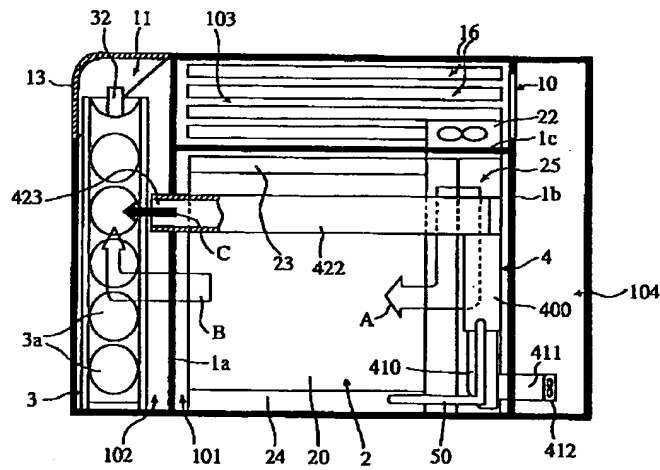
【符号の説明】

- |     |           |
|-----|-----------|
| 1   | 筐体        |
| 2   | 燃料電池本体    |
| 3   | 水素吸蔵合金タンク |
| 4   | 触媒燃焼器     |
| 4a  | 燃焼部       |
| 4b  | 空気供給部     |
| 4c  | 空気排出部     |
| 422 | 排空気ダクト    |

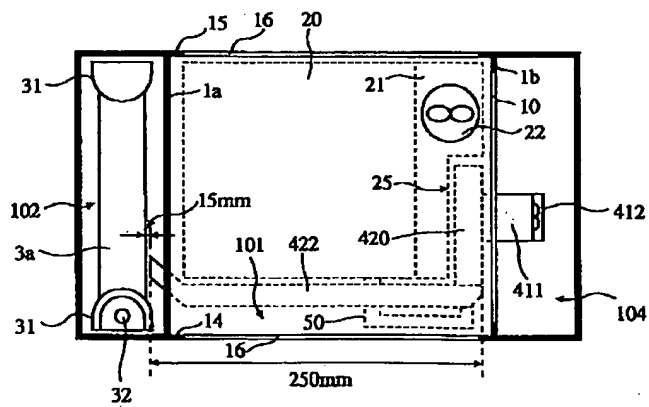
【図1】



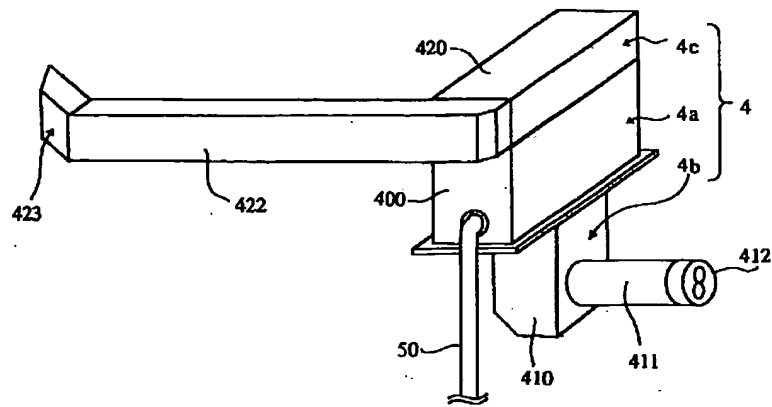
【図2】



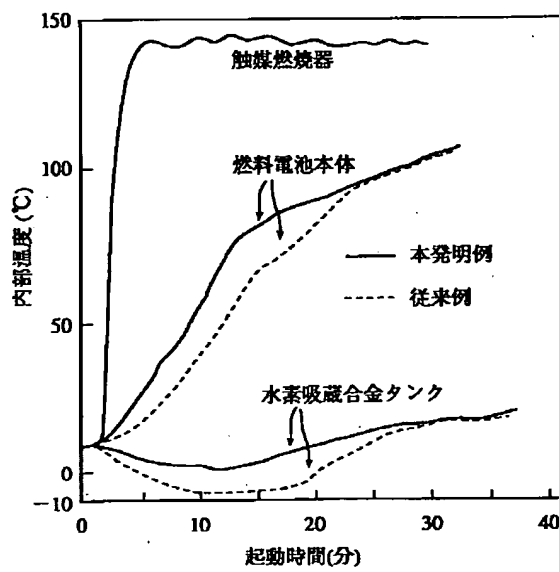
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 鷺見 晋吾  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内